

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09231616 A**

(43) Date of publication of application: **05.09.97**

(51) Int. Cl

G11B 7/24

(21) Application number: **08036423**

(71) Applicant: **NIPPON COLUMBIA CO LTD**

(22) Date of filing: **23.02.96**

(72) Inventor: **KATO KAZUHO**

**(54) OPTICAL DISK AND ITS MASTER DISK
RECORDING DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To visibly indicate the shade of a halftone image such as a picture or a character.

SOLUTION: A plurality of pit 1 is spirally formed in a random pattern. A ratio between the length of the pit 1 and that of the land 2 in a dummy pit string is varied in accordance with the shade of a picture or a character. As a result, a visual difference in contrast is produced by the distribution of such ratio, thereby making plural gradations visible of a halftone image such as a picture or a character. A part in which the length of the pit 1 is small in the ratio to the land 2 becomes a light shade part 3 of the picture or the character, while a part in which the length of the pit 1 is large in the ratio becomes a dark shade part 5 of the picture or the character.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-231616

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

(51)Int.Cl.⁶
G 11 B 7/24

識別記号
5 7 1

府内整理番号
8721-5D

F I
G 11 B 7/24

技術表示箇所
5 7 1 A

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願平8-36423

(22)出願日 平成8年(1996)2月23日

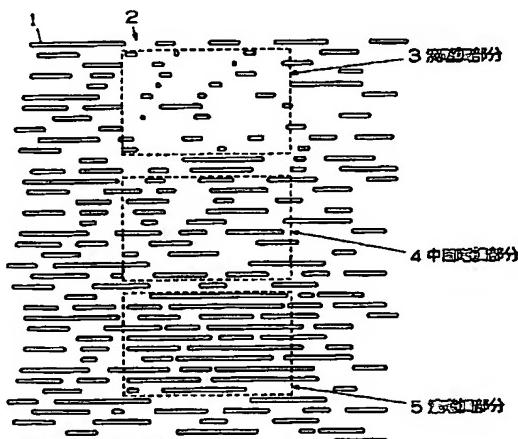
(71)出願人 000004167
日本コロムビア株式会社
東京都港区赤坂4丁目14番14号
(72)発明者 加藤 和穂
神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本
コロムビア株式会社川崎工場内
(74)代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

(54)【発明の名称】光ディスクおよび光ディスク原盤記録装置

(57)【要約】

【課題】 絵や文字等の中間調画像の濃淡を可視的に表示できる光ディスクおよび光ディスク原盤記録装置を提供する。

【解決手段】 複数のピット部分1がランダムなパターンで螺旋状に形成されている。ダミーピット列におけるピット部分1とランド部分2の長さの比率を、絵や文字の濃度にしたがって変化させる。その結果、ピット部分1とランド部分2の長さの比率の分布によって生じる、肉眼で見たコントラストの差によって、絵や文字等の中間調画像の複数の階調を視認できるようにする。ランド部分2に対してピット部分1の長さの比率が小さい部分が、絵や文字の淡階調部分3になり、ピット部分1の長さの比率が大きい部分が絵や文字の濃階調部分5となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明層と前記片面を覆う反射層を有し、前記ピット列におけるピット部分の長さの比率の分布により中間調画像が可視表示されることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明基板と前記片面を覆う反射層を有し、前記ピット列中におけるピット部分の長さの比率の分布により中間調画像が可視表示される第1の基盤と情報記録面を有する第2の基盤とが貼り合わされていることを特徴とする光ディスク。

【請求項3】 片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明基板と前記片面を覆う反射層を有し、前記ピット列中におけるピットパターンにより情報が記録される領域と、前記ピット列中におけるピット部分の長さの比率の分布により中間調画像が可視表示される領域を有することを特徴とする光ディスク。

【請求項4】 前記ピット部分の長さと前記ピット部分の一方端に隣接するランド部分の長さの和がランダムに変化するとともに、前記ピット部分の長さと前記ランド部分の長さの比率により前記ピット列中におけるピット部分の長さの比率が決定されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の光ディスク。

【請求項5】 フォトレジスト層が形成された原盤を回転させ、前記フォトレジスト層に断続変調されたレーザ光を照射することにより螺旋状または同心円状のピット列を形成する光ディスク原盤記録装置において、前記原盤に形成すべき中間調画像の階調に応じて前記レーザ光の断続のデューティ比を制御する制御手段を有することを特徴とする光ディスク原盤記録装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記原盤に形成すべき中間調画像の階調を記憶した記憶装置と、前記レーザ光の照射位置検出手段と、周期がランダムで2つのレベル間で鋸状の出力を発生する鋸波発生部と、前記照射位置検出手段の出力に応じて前記記憶装置から読み出される出力と前記鋸波発生部の出力を比較し2値出力を発生する手段を有することを特徴とする請求項5に記載の光ディスク原盤記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は音楽用CDやCD-ROM、貼り合わせ式高密度光ディスクなどのプリマスター型光ディスクに絵や文字等の画像を可視表示する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来CD、CD-ROMなどのプリマスター型の単盤の光ディスクでは、記録信号を再生する面とは反対の面に、タイトルや発売元など、記録情報に関係した内容をインク印刷によって表示している。しか

し、最近では、最大74分の記録領域に対して音楽プログラム等の記録情報が短い場合に、情報記録をしなかつた外周側の余剰領域に、インク印刷によらず、肉眼で視認できるような絵や图形、文字を表示して付加価値を高めた光ディスクが市販されている。これは、ランダムパターンのダミーピットを記録した領域と記録していない領域とのコントラスト差を利用した光ディスクである。

【0003】 また、現在、各社で開発中のDVD (Digital Video Disk) のうち、SD-5 (Super Density-5) は、記録情報を有する厚さ0.6mmの基盤と、記録情報を有しない厚さ0.6mmの基盤を貼り合わせた構造の光ディスクである。この記録情報を有しない側の基盤にインク印刷を施すと、DVDは、従来のCDの基盤の厚さ(1.2mm)よりも基盤の厚みが薄いことに起因して、貼り合わせ後に反りが生じるという問題がある。そのため、同様にランダムパターンのダミーピットを記録した領域と記録していない領域のコントラスト差によって图形や文字を表示する方法の採用が検討されている。

【0004】 図6は、貼り合わせ構造の光ディスクの全体構造図であり、図6(A)は平面図、図6(B)は図6(A)のA-A'における断面図である。図中、61は貼り合わせ式の光ディスク、61aは中心穴、61bは情報記録しない基盤、61cは情報記録ある基盤である。貼り合わせ式の光ディスク61は、中心穴61aを有し、情報記録しない基盤61bと情報記録してある基盤61cとが貼り合わしたものである。

【0005】 図7は、貼り合わせ構造の第1の例を説明する詳細図であり、図7(A)はコントラスト差による表示をしない光ディスクの断面図であり、図7(B)はコントラスト差による表示をする光ディスクの断面図である。図中、図6と同様な部分には同じ符号を用いて説明を省略する。71、74、78は透明基板、72、75、79はアルミニウム反射膜、73、76、80は保護層、77は接着層である。

【0006】 図7(A)において、情報記録しない基盤61b側においては、透明基板71の下面が平面状であり、アルミニウム反射膜72と、さらに保護層73に覆われている。情報記録してある基盤61c側においては、透明基板74の上面に螺旋状のピット列が形成され、アルミニウム反射膜75と、さらに保護層73に覆われている。ピット列は、記録すべきデータにより変調されたピットパターンを有する。情報記録しない基盤61bと情報記録してある基盤61cとは、互いの保護層73、76が接着層77を介して貼り合わされている。

【0007】 これに対し、図7(B)においては、情報記録してある基盤61c側の構造は、図7(A)と同様であるが、情報記録しない基盤61b側においては、情報記録してある基盤61c側と同様な構造であり、透

明基板78の下面に螺旋状のピット列が形成され、アルミニウム反射膜79と、さらに保護層80に覆われている。ただし、図9を参照して後述するように、ランダムパターンのダミーピット列である部分と、このようなダミーピット列が局所的に存在しない部分が分布し、この2つの部分のコントラスト差によって絵や文字が視認可能に表示される。

【0008】図8は、貼り合わせ構造の第2の例を説明する詳細図であり、図8(A)はコントラスト差による表示をしない光ディスクの断面図であり、図8(B)はコントラスト差による表示をする光ディスクの断面図である。図中、図6、図7と同様な部分には同じ符号を用いて説明を省略する。91、93は透明基板、94はアルミニウム反射膜、92、95は接着層である。

【0009】図8(A)において、情報記録しない基盤61bは、透明基板91でありその下面が平面状である。情報記録してある基盤61c側においては、図7と同様に、透明基板74の上面に螺旋状のピット列が形成され、アルミニウム反射膜75で覆われているが、保護層73はない。情報記録しない基盤61bの下面と情報記録してある基盤61cの反射膜75とが接着層92を介して貼り合わされている。

【0010】図8(B)においては、情報記録してある基盤61c側の構造は、図8(A)と同様であるが、情報記録しない基盤61b側においては、情報記録してある基盤61c側と同様な構造であり、透明基板93の下面に螺旋状のピット列が形成され、アルミニウム反射膜94で覆われている。情報記録しない基盤61bのアルミニウム反射膜94と情報記録してある基盤61cのアルミニウム反射膜75とが接着層95を介して貼り合わされている。図7(B)と同様に図9を参照して後述するようにランダムパターンのダミーピット列である部分と、このようなダミーピット列が局所的に存在しない部分が存在し、この2つの部分のコントラスト差によって絵や文字が視認可能に表示される。

【0011】図9は、一例として数字1を可視表示している従来の光ディスクの拡大平面図である。図中、1はピット部分、2はランド部分、101は数字1を表す部分である。図7(B)、図8(B)に示した情報記録しない基盤61b側において、複数のピット部分1がランダムなパターンで螺旋状に形成されているが、絵や文字の部分、図示の例では、数字1を表す領域101を全てランド状態にし、局所的にダミーピット列が存在しない部分とし、ダミーピット列が存在する他の部分との光の反射状態を変えコントラストを得る。

【0012】すなわち、ランド部分2から正反射光を受けるような方向から見る場合には、数字1を表す領域101が鏡面であるから最も明るく、ダミーピット列が存在する領域は暗くなる。逆に、ランド部分2から正反射光を受けないような方向から見る場合には、数字1を表

す領域101が暗くなり、ダミーピット列が存在する領域は明るくなる。この方式は、ダミーピット列を設けるか否かによって絵や文字を表すものであるから、絵や文字としては、濃、淡の2階調が得られるだけで、図形や文字の濃淡の表現ができず、表示品質が乏しいという欠点がある。

【0013】光ディスクとしては、同心円状にピット列を設けるもの、あるいは、ピット列に代えてグループを設けるものもある。これらの場合も、情報記録されない領域において、ピット部分またはグループの有無によって、絵や文字を表すことができるが、やはり2階調が得られるだけで図形や文字の濃淡の表現ができない。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、インクによる印刷を施すことなく、絵や文字等の中間調画像の濃淡を可視的に表示できる光ディスクおよびこのような光ディスクを製造するための光ディスク原盤記録装置を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、請求項1に記載の発明においては、光ディスクにおいて、片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明層と前記片面を覆う反射層を有し、前記ピット列におけるピット部分の長さの比率の分布により中間調画像が可視表示されることを特徴とするものである。

【0016】請求項2に記載の発明においては、光ディスクにおいて、片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明基板と前記片面を覆う反射層を有し、前記ピット列中におけるピット部分の長さの比率の分布により中間調画像が可視表示される第1の基盤と情報記録面を有する第2の基盤とが貼り合わされていることを特徴とするものである。

【0017】請求項3に記載の発明においては、光ディスクにおいて、片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明基板と前記片面を覆う反射層を有し、前記ピット列中におけるピットパターンにより情報が記録される領域と、前記ピット列中におけるピット部分の長さの比率の分布により中間調画像が可視表示される領域を有することを特徴とするものである。

【0018】請求項4に記載の発明においては、請求項1ないし4のいずれか1項に記載の光ディスクにおいて、前記ピット部分の長さと前記ピット部分の一方端に隣接するランド部分の長さの和がランダムに変化とともに、前記ピット部分の長さと前記ランド部分の長さの比率により前記ピット列中におけるピット部分の長さの比率が決定されることを特徴とするものである。

【0019】請求項5に記載の発明においては、光ディスク原盤記録装置において、フォトレジスト層が形成された原盤を回転させ、前記フォトレジスト層に断続変調されたレーザ光を照射することにより螺旋状または同心

円状のピット列を形成する光ディスク原盤記録装置において、前記原盤に形成すべき中間調画像の階調に応じて前記レーザ光の断続のデューティ比を制御する制御手段を有することを特徴とするものである。

【0020】請求項6に記載の発明においては、請求項5に記載の光ディスク原盤記録装置において、前記制御手段は、前記原盤に形成すべき中間調画像の階調を記憶した記憶装置と、前記レーザ光の照射位置検出手段と、周期がランダムで2つのレベル間で鋸状の出力を発生する鋸波発生部と、前記照射位置検出手段の出力に応じて前記記憶装置から読み出される出力と前記鋸波発生部の出力を比較し2値出力を発生する手段を有することを特徴とするものである。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の光ディスクの実施の形態の拡大平面図である。図中、1, 2は図9のピット部分1, ランド部分2と同じ部分、3は淡階調部分、4は中間階調部分、5は濃階調部分である。この実施の形態の光ディスクは、全体形状としては図6を参照して説明した従来の貼り合わせ式光ディスクと同様であり、断面構造も、図7(B), 図8(B)に示した従来の光ディスクとほぼ同様である。

【0022】しかし、情報記録しない基盤61b側においては、ダミーピット列の記録、非記録によるパターンではなく、ダミーピット列におけるピット部分1とランド部分2の長さの比率を、絵や文字の濃度にしたがって変化させる。その結果、ピット部分1とランド部分2の長さの比率の分布によって生じる、肉眼で見たコントラストの差によって絵や文字等の中間調画像の複数の階調を観認できるようにするものであり、光ディスクの原盤製造時に本装置を用いることにより容易に具現化できる。

【0023】図1に示すように、複数のピット部分1がランダムなパターンで形成されている。図7または図8に示したアルミニウム反射膜79, 94のランド部分2から正反射光を受けるような方向から観認する場合には、ランド部分2に対してピット部分1の長さの比率が小さい部分が、絵や文字の淡階調部分3になり、ピット部分1の長さの比率が大きい部分が濃階調部分5となり、ピット部分1の長さの比率がこれらの中間にあるとき中間階調部分4となる。また、正反射光を受けないような方向から観認する場合には、対応関係が逆転し、ランド部分2に対してピット部分1の長さの比率が小さい部分が絵や文字の濃階調部分となる。

【0024】図示の例では、可視像パターンの背景は、中間階調のランダムピットパターンとしているが、これに限るわけでなく、例えば、最も濃い階調のランダムピットパターンあるいは全くピット部分1が存在しないミラーの状態とすることもできる。また、3階調について説明したが、表示すべき中間調画像の多数の階調に応

じ、ダミーピット列のピット部分1とランド部分2の長さの比率を変えることによって、自由に階調を変えることができる。この比率を連続的に変化させれば、表示すべき中間調画像の濃度を連続的に変化させることができ、階調としては実質的に無限の階調をもたせることができる。

【0025】上述した説明では、図6ないし図8を参照して説明した貼り合わせ式の光ディスク61を前提とし、情報記録しない基盤61b側のピット列を利用した例を説明した。しかし、情報記録してある基盤61c側のピット列や単盤の光ディスクのピット列を利用することができる。この場合は、情報記録をしなかった余剰領域のピット列をダミーピット列とし、そのピット部分1とランド部分2の長さの比率を、絵や文字の階調にしたがって変化させればよい。なお、貼り合わせ式の光ディスク61の場合、情報記録してある基盤61c側は、情報記録できればどのようなディスクでもよい。例えば、プリマスター型ではなく記録再生が可能なMOやPDなどの光ディスクを用いてもよい。

【0026】図2は、ダミーピット列を有する光ディスクを製造するための原盤記録装置の構成図を示す。図中、11は光ディスク原盤、12は駆動装置、13は回転軸、14は回転モータ、15は角度検出器、16は送りねじ、17はナット、18は移動モータ、19はスケール、20は半径方向位置検出器である。21はレーザ光源、22はビームスプリッタ、23は検出器、24はレンズ、25は露光強度変調器、26はビームスプリッタ、27は検出器、28は演算増幅器、29は断続変調器、30はミラー、31はレンズ、32はミラー、33はレンズ、34はレンズ、35はアパーチャ、36はミラー、37は対物レンズである。

【0027】38は可視像パターン原画、39は可視像パターン、40は画像データ作成装置、41は座標変換装置、42は可視像パターンメモリ、43はθアドレス生成回路、44はrアドレス生成回路、45は信号源、46は可視像パターン信号である。この原盤記録装置は、一般的な光ディスク原盤製造装置、いわゆるカッティングマシンに可視像パターンメモリ42等を組み込み、階調データを含む可視像パターン信号を生成し、信号源45のデューティ比を制御するようにしたもので、従来の光ディスク原盤製造装置を利用して容易に実施できるものである。

【0028】光ディスク原盤11は、フォトレジスト層に覆われ、レーザ光によって露光された後現像されるとマスター原盤となり、これからスタンバが作製される。フォトレジスト層は、レーザ光で感光する材料が塗布されたもので、レーザビーム記録後に現像したとき窪みが所望の深さになるようにされている。

【0029】光ディスク原盤11を回転駆動する駆動装置12は、光ディスク原盤11を装着する回転軸13を

駆動する回転モータ14と、回転軸13の回転角度を検出する角度検出器15と、これらを送りねじ16およびナット17によって光ディスク原盤11の半径方向に移動させる移動モータ18と、ナット17に連結され移動方向に伸びるスケール19と、このスケール19の移動位置を読みとる半径方向位置検出器20を備えている。制御機構の図示を省略するが、所定のトラックピッチとなるように半径方向位置検出器20の出力に基づいて移動モータ18が制御される。

【0030】レーザ光源21は、ビームスプリッタ22によって分岐したレーザ光をモニタする検出器23の出力をにより所定の強度のレーザ光を発生するように制御される。レンズ24は、所定の強度に調整されたレーザ光を整形して露光強度変調器25に入力させる。この露光強度変調器25は、ピット部分の形状を調整するために、レーザ光の強度変調を行ない、ビームスプリッタ26が露光強度変調器25から出力されたレーザ光の一部を分岐して検出器27に入力させる。検出器27の出力と基準露光強度設定信号のレベルとを演算増幅器28によって比較した出力を露光強度変調器25に入力することにより、露光強度変調器25をフィードバック制御して所定の出射光強度となるようにする。断続変調器29は、ビームスプリッタ26を通過したレーザ光を、後述する信号源45の出力によって断続させる。

【0031】ミラー30は断続変調器29を通過したレーザ光の向きを変え、レンズ31はレーザ光を再度整形し、ミラー32はレーザ光の向きを変える。レンズ33、34とアパーチャ35は、このレーザ光のビーム径を調整してミラー36に照射する。ミラー36は、このレーザ光を光ディスク原盤11の記録面に向けて折り曲げ、対物レンズ37は、このレーザ光がガラス基板の表面に形成されたフォトレジスト層上に焦点を結ぶように絞り込む。

【0032】一方、光ディスクに記録すべき中間調画像である絵や図形、文字などの可視像パターン39は、可視像パターン原画38として用意され、この可視像パターン原画38をスキャナーなどの画像データ作成装置40によって読みとり、可視像パターン39の階調をx、y座標上のデータとして表す可視像パターンデータが出力される。この画像データ作成装置40は、可視像パターン原画38を用いることなく、作図ソフトやグラフィックスソフトを用いてコンピュータ上で可視像パターンデータを作成する装置でもよい。

【0033】座標変換装置41は、可視像パターンデータを、x、y座標上の階調データから光ディスク原盤11への記録制御のために必要な光ディスクの半径方向位置r、光ディスクの回転方向位置θからなる座標上の階調データに変換する。もちろん、可視像パターンデータを最初からr、θ座標上の階調データとして得ることも可能であり、この場合、座標変換装置41が不要であ

る。可視像パターンメモリ42は、可視像パターンデータをr、θ座標上の階調データとして記憶する。

【0034】θアドレス生成回路43は、角度検出器15の出力に基づいてθアドレスを生成し可視像パターンメモリ42に供給し、rアドレス生成回路44は、半径方向位置検出器20の出力に基づいてrアドレスを生成し可視像パターンメモリ42に供給する。可視像パターンメモリ42は、与えられたθ、rアドレスで表わされる座標が可視像パターン領域内であれば、与えられたθ、rアドレスの可視像パターンデータをD/A変換し、アナログレベルの可視像パターン信号を信号源45に供給する。

【0035】信号源45は、図3、図4を参照して後述するように、ランダムな周期を有する2値パルスを発生するとともに、このパルスのデューティ比を可視像パターン信号が表す階調のレベルに応じて制御する。信号源45の出力は、断続変調器29に供給され、光ディスク原盤11に照射されるレーザ光を断続制御するから、光ディスク原盤11上の螺旋状の走査位置において、感光される部分の周期がランダムになるとともに、感光記録される部分と感光記録されない部分の比率が可視像パターン信号の階調に応じて制御されることになる。その結果、この光ディスク原盤11から作製されたスタンパでプレスされる光ディスクにおいては、図1に示したように、ピット列中のピット部分1の周期がランダムであるとともにピット部分1とランド部分2の比率が可視像パターン信号の階調に応じて変化するものとなる。

【0036】図3は、図2に示された信号源を説明するブロック図である。図4は、図3に示された各ブロックの出力を表す動作説明図である。図中、51はランダム周期制御部、52は鋸波発生部、53は比較部、54は同期信号である。ランダム周期制御部51は、鋸波発生部52の周期を1周期ごとにランダムに制御する。鋸波発生部52は、ランダム周期制御部51により制御される1周期中に第1の所定レベルから第2の所定レベルまで鋸状に上昇する出力を発生する。

【0037】比較部53は、鋸波発生部52の出力を図2に示した可視像パターンメモリ42の出力である可視像パターン信号46をライスレベルとして比較し、鋸波発生部52の出力レベルが可視像パターン信号46のレベルを超えると出力がハイレベルとなり、超えないときはローレベルとなるような2値レベルのパルス出力を発生する。なお、比較器53の2値出力が図2に示した断続変調器29の入力信号規格に合わないときには、適宜変換手段を挿入して出力する。

【0038】図4に示す可視像パターン信号46のレベルが、「レベル1」のように中間の階調を指示するときには、比較部53の出力のデューティ比が50%となり、「レベル2」のように淡階調を指示するときには、デューティ比が50%より小さくなり、図4に示す「レ

ベル3」のように濃階調を指示するときには、デューティ比が50%より大きくなる。なお、デューティ比は0%から100%まで制御可能である。

【0039】鋸波発生部52の出力が1周期中において常に第1の所定レベルから第2の所定レベルまで鋸状に増加するため、可視像パターン信号46のレベルとデューティ比を常に一定の関係で対応させることができる。なお、図4に示した動作では、1周期の最初がランド部、次にピット部に対応するようにしたが、鋸波発生部52の出力を反転させた上で可視像パターン信号46と比較すればハイレベルのピット部から開始し次にランド部となるようにすることもできる。

【0040】上述した説明では、可視像パターン信号46のレベルを階調に合わせて3段階としたが、可視表示すべき可視像パターンの階調に応じて3段階以上の多段階に変化させることができる。なお、従来の技術では、2階調といつても、その一方は、ピット部分がないミラー部分の階調に定められてしまっていたが、上述した信号源を用いるとデューティ比の変化範囲の設計によって2階調であっても、その一方をミラー部分の階調に定める必要はなく、中間階調に設定して中間調画像にすることができ、自由に階調を設定することができる。

【0041】なお、画像データ作成装置40において、中間調画像の可視像パターン原画38を2値ディザ方式等によってあらかじめ擬似階調化して2値の可視像パターンデータを作製している場合には、可視像パターンデータ信号46も2値レベルとなるが、ピット部分とランド部分の長さの比率の2つの値により中間調画像表示ができる。

【0042】鋸波発生部52としては、コンデンサの充放電による積分回路を用いることができる。毎回の周期をランダムに制御するために、ランダム周期制御回路51は、コンデンサを充電する電圧を毎周期ごとに制御し、積分動作の傾きを変化させる。鋸波発生部52は、出力レベルが所定値になった時点でリセットして同期信号54をランダム周期制御回路51に供給する。ランダム周期制御回路51は、同期信号54を入力して次の周期に対する充電電圧を鋸波発生部52に供給する。

【0043】鋸波発生部52としては、ディジタルカウンタによる積分回路を用いてもよい。この場合は、ディジタルカウンタが計数するクロックの周波数をランダム周期制御回路51が毎周期ごとに制御すればよい。

【0044】ランダム周期制御回路51は、鋸波発生部52の毎回の周期がランダムなるように、充電電圧あるいはクロック周波数を制御する。一具体例としては、周期と充電電圧、周期とクロック周波数とは反比例の関係にあることを考慮して、あらかじめ計算した数値列をメモリに記憶しておく、同期信号54を入力することにつづつ数値を読み出し、この数値に基づいて電圧値またはクロック周波数を制御すればよい。なお、ランダム周

期制御回路51は、鋸波発生部52の毎回の周期をランダムにすることにより可視像パターンのコントラストを視認しやすくするが、必ずしも厳密にランダムにする必要はなく、光の干渉作用により階調が表現できればよい。

【0045】図3、図4を参照して説明した信号源は、主にアナログ素子を用いたものとして説明したが、ランダム周期制御部51、鋸波発生部52、比較部53の各機能をコンピュータプログラムを用いた数値計算によって実現することも可能である。この場合、各ブロックの出力や可視像パターンメモリ42の出力はレベルに対応した数値出力となる。

【0046】図5は、記録ピット部分およびランド部分の長さを説明する説明図である。1は図9、図1に示したピット1である。図5(A)はピット部分の長さを示し、図5(B)は隣接するピット部分の始点間の間隔を示し、図5(C)は隣接するランド部分2の始点間の間隔を示す説明図である。図3、図4を参照して説明した信号源を用いてダミーピット列を有する光ディスクの原盤を製造する場合には、鋸波発生部52の周期および可視像パターン信号46のレベル変化範囲を調整することにより、図5(A)に示すピット部分1の最長の長さが100μm程度か100μm以下になるようにするのが望ましい。

【0047】また、最短周期は、最長周期の1/250程度か1/250以上にするのが望ましい。ここで、周期とは、図5(B)に示す隣接するピット部分の始点間の間隔および図5(C)に示す隣接するランド部分2の始点間の間隔を意味する。なお、図5(C)の間隔は、図3、図4に示した鋸波発生部52の1周期分に対応する。

【0048】上述したピット部分1の最長の長さおよび最短周期は、製造された光ディスクの可視像パターンが最もコントラストよく視認できる範囲である。ピット部分1の長さが100μm以上のピット群で可視像パターンを表すと、干渉効果が減少し、目視した場合コントラストが低下したり、見る角度によって可視像パターンが見え難くなるおそれがある。また、図5(B)に示す隣接するピット部分1の始点間の間隔が小さいと隣接するピット部分1がつながったようになり、干渉効果が減少する。同様に図5(C)に示す隣接するランド部分2の始点間の間隔が小さいと隣接するランド部分2がつながったようになり、デューティ比を変えて干渉効果が変化しにくくなる。

【0049】上述した説明では、螺旋状にピット列を形成するものについて説明したが、同心円状にピット列を形成するものにおいても、このような同心円状にピット列を形成する光ディスク原盤記録装置を使用することにより、同様に干渉効果によるコントラスト差による可視像パターンを形成することができる。

【0050】また、CD等の光ディスクは、ピット列を通常、CLV (Constant Linear Velocity) で記録することを前提としており、本発明の光ディスクも情報記録用の光ディスク原盤記録装置を用いるため、ダミーピット列もCLVで記録するが、情報を記録するピット列ではないため、専用の光ディスク原盤記録装置を用いれば、必ずしもCLVで光ディスク原盤に記録する必要はない。

【0051】上述した説明では、絵や図形、文字等であって中間階調を有する可視像パターンを表示することを前提に説明したが、このような可視像パターンに限らず写真を含む任意の中間階調画像を表示することができる。また、従来のインクによる印刷に置き換えて干渉効果によるコントラスト差による可視像パターンを形成するものについて説明したが、インクを光ディスクの全面に塗布しなければインクによる印刷と併用することもできる。

【0052】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明層と片面を覆う反射層を有し、ピット列におけるピット部分の長さの比率の分布により中間階調画像が可視表示されることから、絵や文字等の画像の濃度を自由に表現でき、品位が高く視認性の優れた可視表示ができるという効果がある。

【0053】請求項2に記載の発明によれば、片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明基板と片面を覆う反射層を有し、ピット列中におけるピット部分の長さの比率の分布により中間階調画像が可視表示される第1の基盤と情報記録面を有する第2の基盤とが貼り合わされていることから、請求項1に記載の発明と同様の作用効果を奏するに加えて、第2の基盤に記録された記録情報に関する内容を可視表示できるという効果がある。

【0054】請求項3に記載の発明によれば、片面に螺旋状または同心円状のピット列が形成された透明基板と前記片面を覆う反射層を有し、前記ピット列中におけるピットパターンにより情報が記録される領域と、前記ピット列中におけるピット部分の長さの比率の分布により中間階調画像が可視表示される領域を有することから、請求項1に記載の発明と同様の作用効果を奏するに加えて、情報が記録される領域に記録された記録情報に関する内容を可視表示できるという効果がある。

【0055】請求項4に記載の発明によれば、ピット部分の長さとピット部分の一方端に隣接するランド部分の長さの和がランダムに変化するとともに、ピット部分の長さとランド部分の長さの比率によりピット列中におけるピット部分の長さの比率が決定されることから、ピット列中におけるピット部分の長さの比率を容易に変えることができるとともに、可視像パターンのコントラスト

が視認しやすいという効果がある。

【0056】請求項5に記載の発明によれば、原盤に形成すべき中間階調画像の階調に応じて前記レーザ光の断続のデューティ比を制御する制御手段を有することから、ピット列におけるピット部分の長さの比率の分布により中間階調画像が可視表示される光ディスクの原盤を容易に製造することができ、絵や文字等の画像の濃度を自由に表現でき、品位が高く視認性の優れた可視表示ができる光ディスクを得ることができるという効果がある。

10 【0057】請求項6に記載の発明によれば、制御手段は、原盤に形成すべき中間階調画像の階調を記憶した記憶装置と、レーザ光の照射位置検出手段と、周期がランダムで2つのレベル間で鋸状の出力を発生する鋸波発生部と、照射位置検出手段の出力に応じて記憶装置から読み出される出力と鋸波発生部の出力を比較し2値出力を発生する手段を有することから、請求項5に記載の発明と同様の作用効果を奏するとともに、ピット列中におけるピット部分の長さの比率を容易に変えることができ可視像パターンのコントラストが視認しやすい光ディスクを容易に製造することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスクの実施の形態の拡大平面図である。

【図2】ダミーピット列を有する光ディスクを製造するための原盤記録装置の構成図を示す。

【図3】図2に示された信号源を説明するブロック図である。

【図4】図3に示された各ブロックの出力を表す動作説明図である。

30 【図5】記録ピット部分およびランド部分の長さを説明する説明図である。

【図6】貼り合わせ構造の光ディスクの全体構造図であり、図6(A)は平面図、図6(B)は図6(A)のA, A'における断面図である。

【図7】貼り合わせ構造の第1の例を説明する詳細図であり、図7(A)はコントラスト差による表示をしない光ディスクの断面図であり、図7(B)はコントラスト差による表示をする光ディスクの断面図である。

40 【図8】貼り合わせ構造の第2の例を説明する詳細図であり、図8(A)はコントラスト差による表示をしない光ディスクの断面図であり、図8(B)はコントラスト差による表示をする光ディスクの断面図である。

【図9】一例として数字1を可視表示している従来の光ディスクの拡大平面図である。

【符号の説明】

1…ピット部分、2…ランド部分、11…光ディスク原盤、12…駆動装置、15…角度検出器、16…送りねじ、19…スケール、20…半径方向位置検出器、39…可視像パターン、61…貼り合わせ式の光ディスク、61b…情報記録していない基盤、61c…情報記録して

13

ある基盤、71, 74, 78, 91, 93…透明基板、
72, 75, 79, 94…アルミニウム反射膜、73,
76, 80…保護層、77, 92, 95…接着層、1…

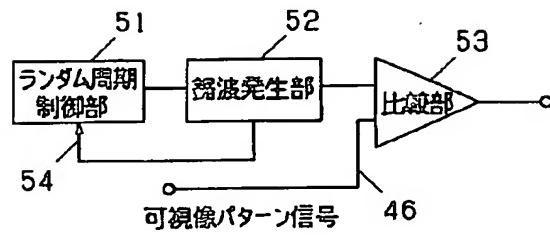
14

ピット部分、2…ランド部分、101…数字1を表す部
分。

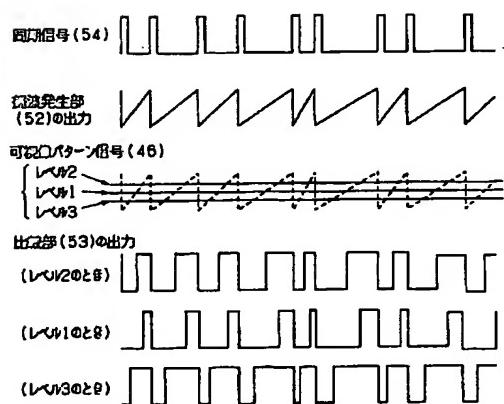
【図1】



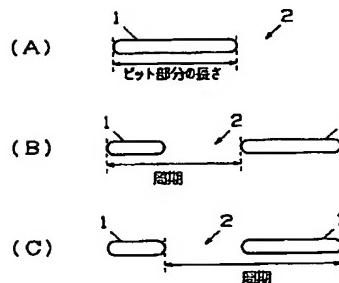
【図3】



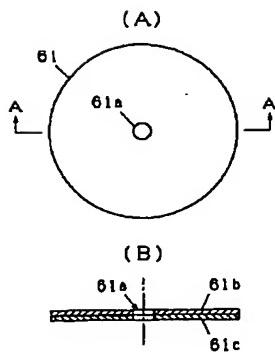
【図4】



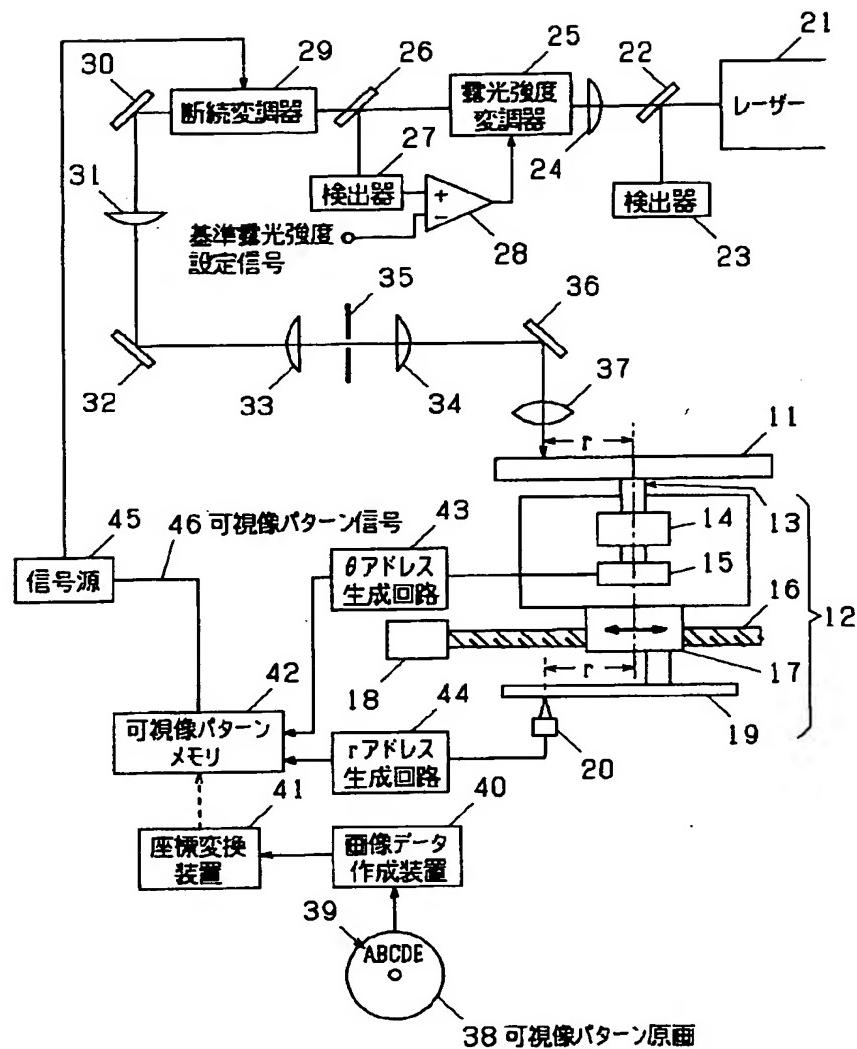
【図5】



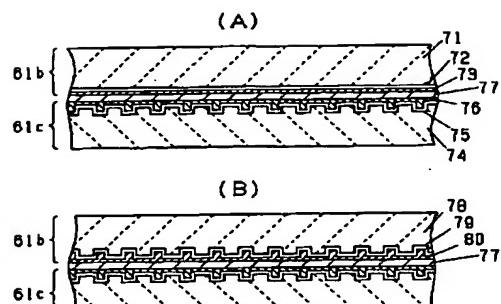
【図6】



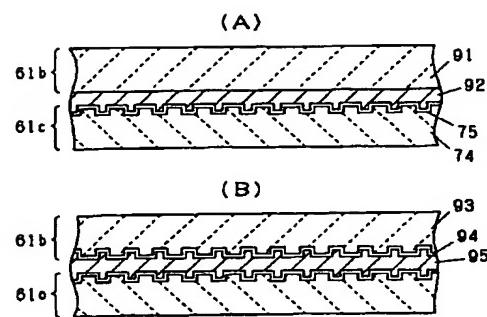
【図2】



【図7】



【図8】



【図9】

